

合肥研究院在柔性应变传感器研究方面取得进展

近期，中国科学院合肥物质科学研究院固体物理研究所研究员费广涛课题组在柔性应变传感器的制备及力敏特性研究方面取得新进展，相关研究成果以Flexible strain sensor with high performance based on PANI/PDMS films为题发表在Organic Electronics (47 (2017) 51-56) 杂志上。

随着科学技术的快速发展，传感器在生物医学检测、智能机器人、柔性显示、可穿戴设备等领域得到了广泛的应用，这些领域往往需要传感器具有可弯曲、可拉伸的特点，能够满足贴附在各种不规则的表面上的需求。此外，一个好的应变传感器还应具有高灵敏度(GF)、低电阻值的特性。GF太低意味着传感器探测应变时由于变化量小容易出现信号误差，电阻值过大意味着需要配备高精密且昂贵的测试仪器。

目前研究的柔性应变传感器敏感材料通常有两类：一类是以银、碳管、石墨烯等导电材料为应变敏感材料的传感器，该类传感器具备低的电阻值，同时GF也很低；另一类是以半导体材料为应变敏感材料的传感器，该类传感器具备高的GF，但是电阻也很高。这两类传感器在商业应用中都受到了一定的限制。因此，设计一种电阻低、GF高的柔性传感器迫在眉睫。

聚苯胺(PANI)是一种导电高分子材料，经质子酸掺杂后的电导率处于金属与半导体之间，并且可以随着酸掺杂浓度而改变，因此将聚苯胺与弹性材料聚二甲基硅氧烷(PDMS)结合有望达到电阻低、GF高的要求。基于此，课题组博士宫欣欣和副研究员方明等采用PANI为导电层，PDMS为弹性层制备了PANI/PDMS复合薄膜柔性应变传感器，并对该传感器的性能进行了研究。实验结果表明，PANI/PDMS复合薄膜传感器具备一定的柔性(图1)，可以拉伸至50%的应变，GF值最高可以达到54，远高于其它材料构筑的柔性应变传感器，同时具备优秀的循环稳定性(图2)，在监测人体活动中具备潜在的应用前景(图3)。

以上工作得到国家重大科学研究计划课题和多项国家自然科学基金项目的资助。

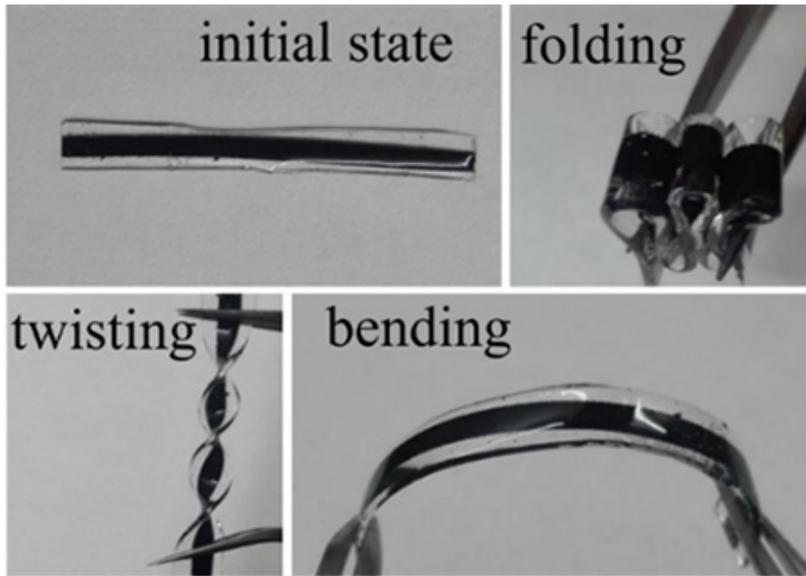


图1 聚苯胺的数码相机照片。

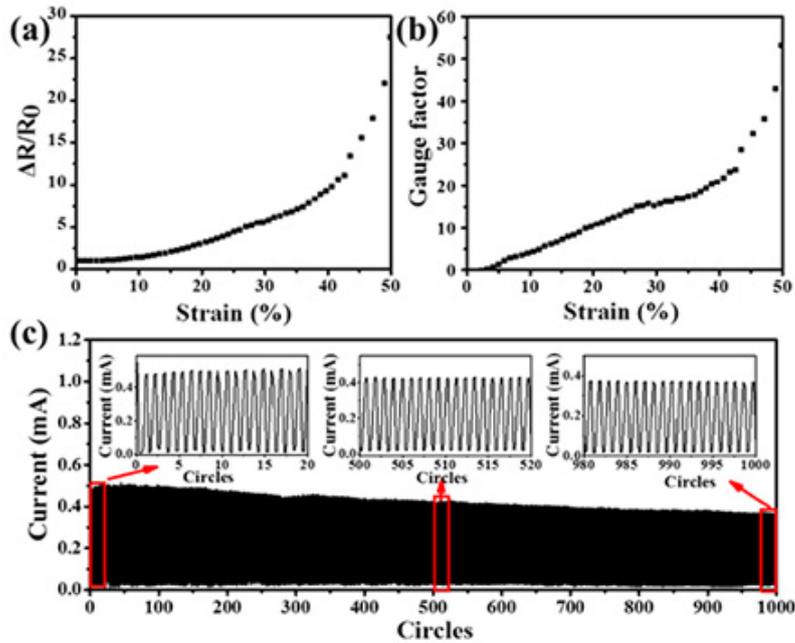


图2 PANI/PDMS薄膜传感器的应变特性测试。不同应变条件下(a)电阻的相对变化量；(b)灵敏度GF的计算值；(c)传感器的电流响应曲线。

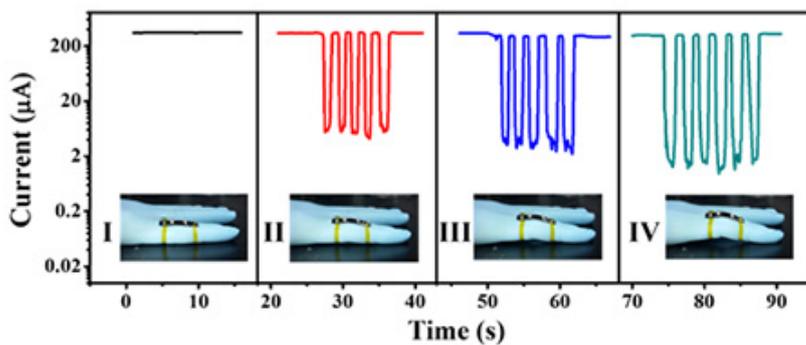


图3 传感器监测手指活动的电流响应曲线。插图分别为手指弯曲I、II、III、IV四个状态的照片。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/108775.html>